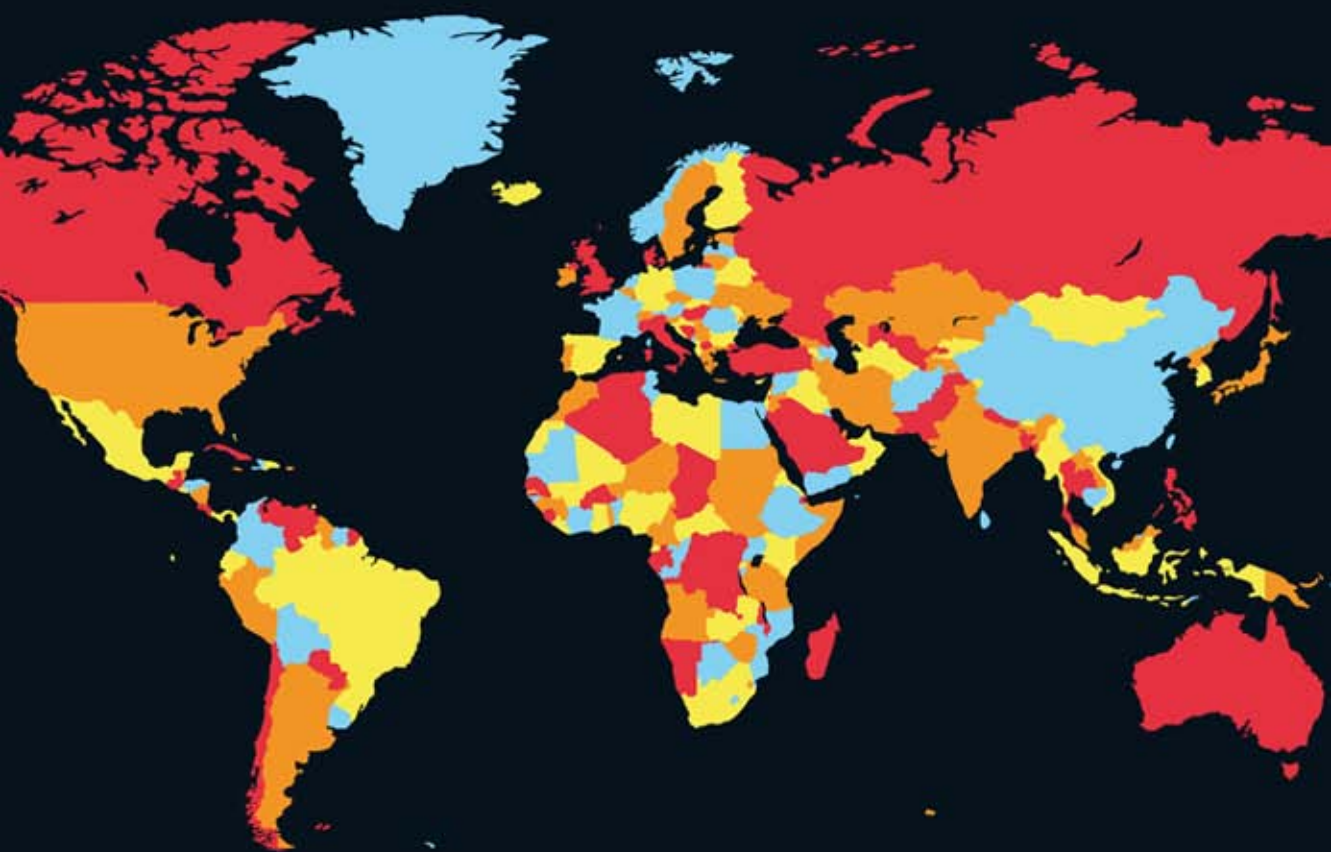


Bartłomiej Iwańczak

# **Quantum GIS**

## **Tworzenie i analiza map**



**Hellion**



Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Wydawnictwo HELION nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Wewnątrz książki wykorzystano ilustracje pochodzące ze zbiorów bazy *www.sxc.hu*.

Projekt okładki: Studio Gravite/Olsztyn  
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki

Projekt składu i skład: Bartłomiej Iwańczak

Materiały graficzne na okładce zostały wykorzystane za zgodą Shutterstock.

Wydawnictwo HELION  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE  
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<http://helion.pl/user/opinie/qgisku>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-246-8511-0

Copyright © Helion 2013

Printed in Poland.

- Kup książkę
- Poleć książkę
- Oceń książkę

- Księgarnia internetowa
- **Lubię to!** » Nasza społeczność

## SPIS TREŚCI

### O CZYM JEST TA KSIĄŻKA?

Pomysł na książkę...	10
A co to jest QWANTUM?	11
Dlaczego QGIS?	12
Kim jesteś czytelniku?	13
O autorze	15

### WSZYSTKO ZNAJDUJE SIĘ W PRZESTRZENI

Poznajmy Ulę	18
Ziemia jest okrągła	18
Odwzorowania	21
Układy współrzędnych	23
No dobrze, ale gdzie w tym jest GIS?	25
Definicja GIS	25
Kto korzysta z QGIS-a?	26

### OGLĄDAMY ŚWIAT

Interfejs programu	30
Pierwszy rzut oka do środka	32
Paski pełne narzędzi	33
Warstwy	36
GIS rastrowy	38
GIS wektorowy	39
Formaty plików	43
Tu są myszy!	46
Wyświetlanie mapy	47
Powrót do warstw	49
O skali	51
Wybór obiektów	53
Obliczanie odległości	55

### NOWY NIEZNANY ŁĄD, CZYLI RYSUJEMY MAPĘ

Kiedy przydaje się digitalizacja?	58
Poszukiwanie georeferencji	60
Transformacje	64
Przyciąganie	66
Rysujemy mapę	69
Rady bosmana	72
Wyspy	73
Narzędzia	75
CAD	79
OpenLayers	86
WMS i WFS	87

### MIEJSCE DANYCH JEST W TABELI

Wywiad z tabelą	92
Atrybut...	93
Typy atrybutów	94
Opowiedz o swoim wnętrzu	95
Zaznaczanie	97
Kreator zapytań	99
Zapytanie filtrujące	103
Zmiany w tabeli	105
Kalkulator pól	107
Funkcja warunkowa	112
Złączenia tabel	114

### ZAWÓD – ANALITYK

Tu zaczyna się poważna praca	120
Geoprocessing	121
Bufory	129
Warstwa punktowa ze współrzędnych	133
Geokodowanie	136
Poligony Woronoja	140
Analiza statystyczna	145
Analiza geometrii	153
Zmiana typu warstwy	163
Wybór obiektów	165
Operatory przestrzenne	169

### MÓJ SZEF CHCE MAPĘ, A NIE CYFRY!

Wygląd mapy	174
Wbudowane style	180
Palety barwne	181
Etykiety	184
Mapa jakościowa (chorochromatyczna)	188
Kartogram	190
Kartodiagram	196
Mapa punktowa	201
Mapa kropkowa	204
Mapa sygnaturowa	208
Mapa izolinii	212

### BYĆ SŁYNNYM MALARZEM (RASTROWYM)

Model rastrowy, czyli nasze płótno	222
Palety z kolorami	226

Bogactwo biblioteki GDAL	231
Raster <-> Wektor	234
Algebra map	237
Reklasyfikacja	240
Numeryczny model terenu	242
Narzędzia artystów	243
Spadek	244
Ekspozycja	246

### **EFEKTY NASZEJ PRACY**

Zapisz mapę jako obraz	256
Lekcja z redakcji mapy	259
Wydruk	260
Interaktywna mapa	268
KML - wyświetl mapę w Google	271
Serwer QGIS	277

### **DWANAŚCIE RZECZY, KTÓRYCH TU NIE BYŁO**

Akcje	284
GRASS	285
Mapa termiczna	286
Metadane	287
Piramidy	288
Postgis i SpatiaLite	289
Przeglądarka QGIS-a	290
Python	291
Rozsuniecie punktów	292
SEXTANTE	293
Spółeczność	294
Zakładki	295

### **DODATKI**

Indeks rzeczowy	298
Zbiory danych w sieci	302



Tytuły mówią o fabule,  
podrozdziały to już konkret

To jest Ula



# TABLE OF CONTENTS

## WHAT IS THIS BOOK ABOUT?

The idea for this book...	10
What is the QWANTUM?	11
Why QGIS?	12
Who are you, reader?	13
About the author	15

## EVERYTHING IS IN THE SPACE

Meet Ula	18
The Earth is round	18
Projections	21
Coordinate Systems	23
Okay, but where is GIS in it?	25
Definition of GIS	25
Who uses QGIS?	26

## EXPLORE THE WORLD

Interface of the program	30
A glance inside	32
Toolbars full of tools	33
The layers	36
Raster GIS	38
Vector GIS	39
File extensions	43
There are mice!	46
Map display	47
Back to the layers	49
About scale	51
Selecting objects	53
Calculating the distance	55

## NEW UNKNOWN LAND, OR WE DRAW THE MAP

When digitization is useful?	58
In search of georeferences	60
Transformations	64
Snapping	66
Draw the map	69
Ship's officer advice	72
Islands	73
Other tools	75
CAD	79
OpenLayers	86
WMS and WFS	87

## PLACE THE DATA IS IN THE TABLE

Interview with Table	92
Attribute...	93
Types of attributes	94
Tell us about your interior	95
Selecting	97
Query Wizard	99
Filtering request	103
Changing the inside of the table	105
Field calculator	107
The conditional	112
Join tables	114

## PROFESSION - ANALYST

Here begins the serious work	120
Geoprocessing	121
Buffers	129
Point layer from coordinates	133
Geocoding	136
Voronoi polygons	140
Statistical analysis	145
Geometry analysis	153
Changing the type of layer	163
Advanced object selection	165
Spatial operators	169

## MY BOSS WANTS THE MAP, NOT NUMBERS!

Appearance of the map	174
Embedded style	180
Colour palettes	181
Labels	184
Chorochromatic maps	188
Choropleth map	190
Charts/Graphs map	196
Proportional symbol map	201
Dot map	204
Symbol map	208
Isarithmic map	212

## BEING A FAMOUS PAINTER (RASTER PAINTER)

Raster model, our canvas	222
Palette of colors	226

The potential of GDAL library	231
Raster <-> Vector	234
Map algebra	237
Reclassification	240
Digital terrain model	242
Tools of artists	243
Slope	244
Aspect	246

**RESULTS OF OUR WORK**

Save your map as an image	256
Lesson of the map edition	259
Print	260
Interactive map	268
KML - see map on Google	271
QGIS server	277



*Title contains the outline of the story. Concrete information can be found in subsections*

**TWELVE MISSING THINGS**

Actions	284
GRASS	285
Heatmap	286
Metadata	287
Pyramids	288
Postgis and SpatiaLite	289
QGIS Browser	290
Python	291
Point displacement labels	292
SEXTANTE	293
Community	294
Bookmarks	295

**EXTRAS**

Subject index	298
Data sets on the Internet	302

This is Ula





---

## OGŁĄDAMY ŚWIAT

Aby móc wykorzystać potencjał QGIS-a, musisz najpierw oswoić się z interfejsem tego programu. W tym rozdziale będziesz w różny sposób manipulować tym, co QGIS wyświetla na ekranie. Poznasz sposoby przechowywania danych w warstwach i nauczysz się, jak pracować z obiektami.

# INTERFEJS PROGRAMU, CZYLI DOMEK CZERWONEGO KAPTURKA

Ula korzysta z komputera do wielu czynności. Ogląda filmy, słucha muzyki, przegląda Internet, pisze teksty. Jest zatem przyzwyczajona do graficznego interfejsu użytkownika (**GUI**). Ponieważ wykorzystuje okna, praca w QGIS-ie będzie dla niej taka sama jak w innych programach. Za to naprawdę warto docenić interfejs graficzny.

W tym kursie będziemy pracować na wersji QGIS-a 1.8, mimo, że dostępna jest już wersja 2.0. Dlaczego? Ponieważ **wersja 1.8** nie różni się znacząco od 2.0, a nadal jest dużo stabilniejsza.



W czasach początków komputerów, aby zrobić coś na komputerze, należało wpisać polecenie słownie. Później pojawiły się systemy operacyjne: Microsoft Windows i MacOS. To dzięki nim praca z komputerem polega obecnie na klikaniu myszką w odpowiednie przyciski i podejmowaniu decyzji w oknach, które pojawiają się na ekranie. Natomiast GIS jeszcze kilkanaście lat temu używał poleceń tekstowych. Być może dlatego nie stał się popularny. W ostatnim czasie to się jednak zmieniło!

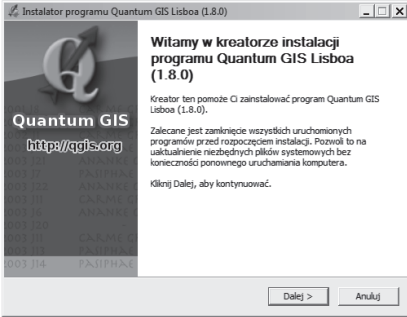
**Jaka jest jedna z największych zalet GUI? Jeżeli ktoś potrafi pracować w jednym programie z okienkami, odnajdzie się w każdym innym.**



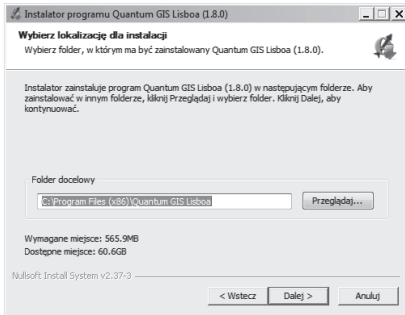
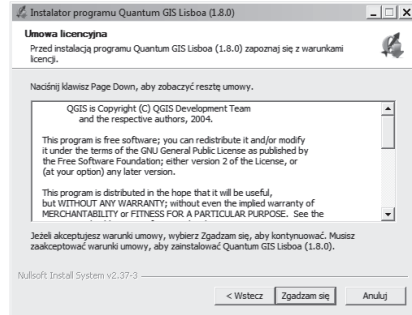
Program QGIS pobierzesz z:

**<http://quantum-gis.pl/pliki>**

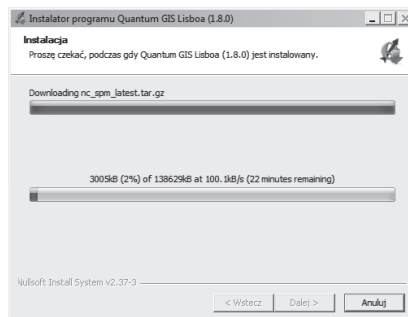
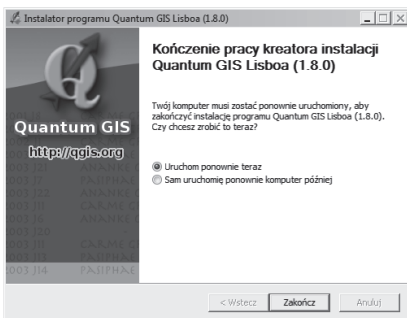
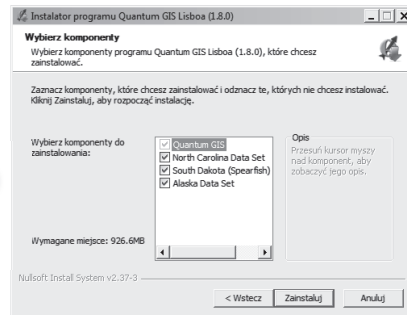
Aby go **zainstalować**, musisz potwierdzić kolejne kroki przyciskiem **DALEJ**. Program zainstaluje się i pojawi w **MENU START**. Aby go uruchomić, znajdź nazwę **» Quantum GIS Lisboa » Quantum GIS Desktop**.



Oto licencja

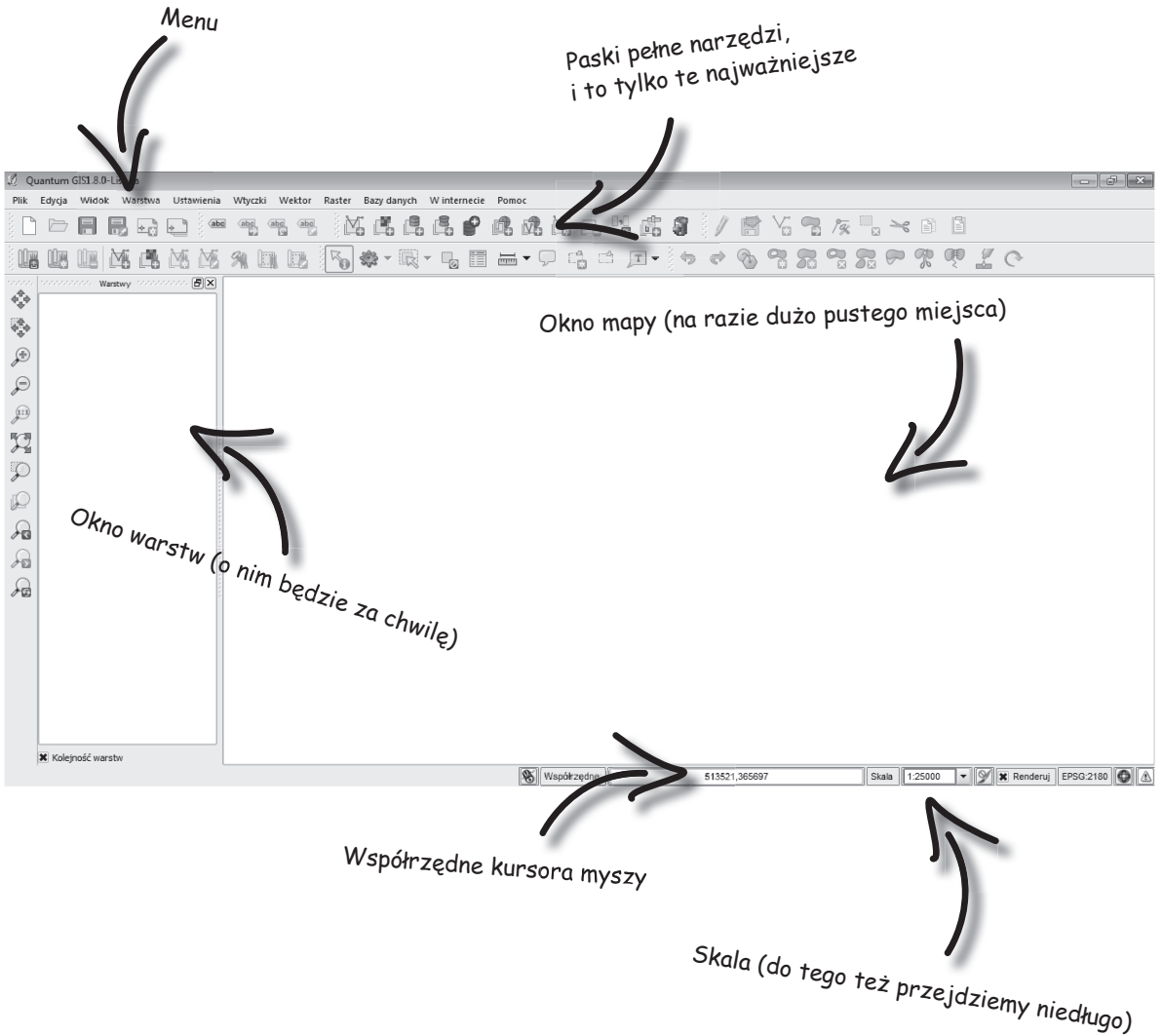


Jeżeli chcesz zainstalować przykładowe dane do ćwiczeń, zaznacz je. Zostaną one pobrane z Internetu podczas instalacji.



↑

# PIERWSZY RZUT OKA DO ŚRODKA

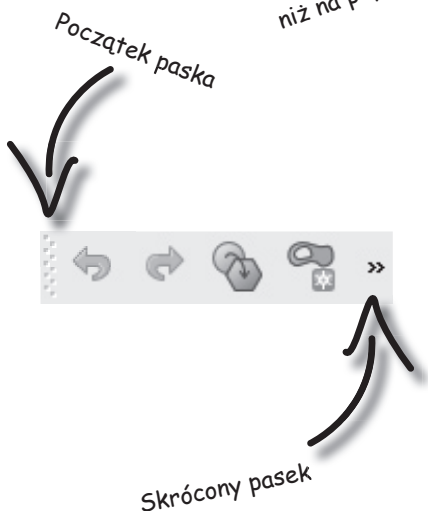


# PASKI PEŁNE NARZĘDZI

Opisane w tym kursie polecenia możesz wykonywać na dwa sposoby. Możesz wybierać kolejne opcje z menu. Nazwy pozycji menu będą zaczynały się od znaku „>>”. Drugi sposób to obrazek ikony na pasku narzędzi, w którą możesz kliknąć. Sugeruję stosowanie pasków narzędzi - jest to dużo szybsze rozwiązanie.



*Ale moje paski narzędzi wyglądają inaczej niż na poprzedniej stronie*



Potrafię wskazać cztery problemy:

## **pasek jest w innym miejscu**

Paski możesz przemieszczać po ekranie i ustawiać w dowolnej kolejności. Ja na przykład lubię trzymać pasek edycji po lewej stronie w pionie. Każdy pasek na początku ma pionową punktowaną linię. Aby zmienić położenie paska, chwyć tę linię i przesuń myszką.

## **pasek nie jest włączony**

Każdy z pasków narzędzi możesz włączyć lub wyłączyć w menu. Jeżeli nie możesz znaleźć paska na ekranie, upewnij się, że jest włączony.

>> Widok >> Paski narzędzi

## **widać tylko fragment paska**

Jeżeli masz mniejszy monitor niż ja, to być może nie zmieściły się wszystkie ikony (jest ich naprawdę dużo). Gdy pasek jest skrócony, pozostałe opcje pojawiają się po wybraniu ikony strzałek na końcu paska. Aby zobaczyć wszystkie ikony paska, przenieś go w inne miejsce.

## **ikony wyglądają inaczej**

Program QGIS ma kilka stylów, które możesz zmienić w menu >> Ustawienia >> Opcje >> Motyw ikon. Ja używam motywu „gis”. Jest on zalecany w wersjach 1.8 i 2.0.

*Skoro paski są takie fajne, to dlaczego podajesz polecenia z menu?*

Menu zawsze będzie na swoim miejscu. Nie ma problemu z paskiem wyłączonym albo schowanym za rogiem ekranu.

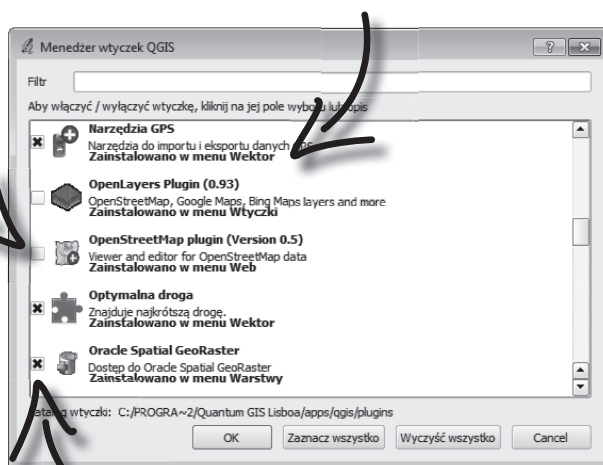
Drugie zagadnienie, o którym muszę na początku powiedzieć to **wtyczki**. Są to rozszerzenia (miniaplikacje, plug-iny), które znacznie zwiększają możliwości QGIS-a. Obecnie QGIS udostępnia prawie 300 wtyczek. Wtyczki mogą być wyłączone (nie widać ich w menu ani na pasku narzędzi) lub niezainstalowane.

Wtyczkami zarządzasz przez menu **WTYCZKI**. Jeżeli wtyczka jest zainstalowana i **wyłączona**, trzeba ją **włączyć**:

- » Wtyczki » Zarządzaj wtyczkami » X przy wtyczce
- » OK

Nazwa menu, w którym znajduje się wtyczka

Wyłączona wtyczka



Włączona wtyczka

Większość wtyczek musisz pobrać, aby pojawiły się na tej liście. Zainstaluj **niezainstalowaną** wtyczkę z Internetu:

- » Wtyczki » Pobierz więcej wtyczek

W tym oknie połączysz się z repozytoriami wtyczek, czyli z ich internetowymi zbiorami. Po zaznaczeniu potrzebnej wtyczki na liście wybierz **ZAINSTALUJ WTYCZKĘ**

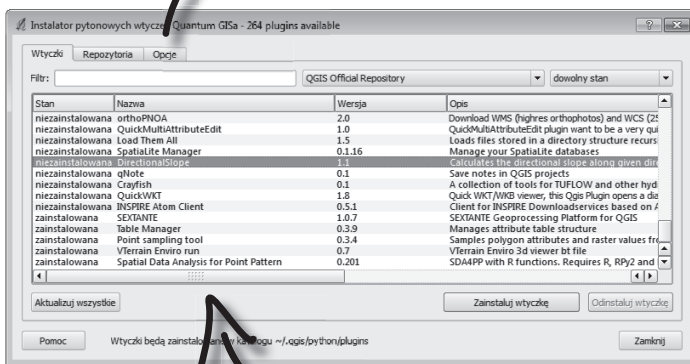
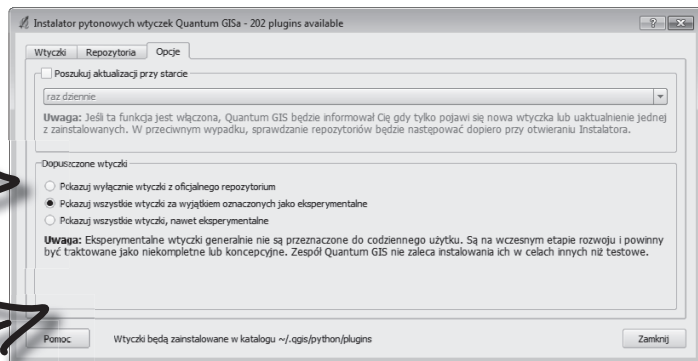
Oprócz oficjalnego repozytorium istnieją także niezależne repozytoria, w których zgromadzone są wtyczki nieoficjalne. Repozytoria te domyślnie są wyłączone. Jeżeli chcesz połączyć się z tymi repozytoriami, zmień ustawienia w zakładce **OPCJE**.

W dalszej części zakładam, że gdy będę mówił o wtyczce, to ją bez trudu zainstalujesz i/lub włączysz.



Nieoficjalne wtyczki mogą być sprawdzone lub mieć charakter **eksperymentalny**. Ten drugi status oznacza, że twórca jeszcze nad nią pracuje i wtyczka może zachowywać się niestabilnie. Sugerowane jest, aby korzystać tylko ze sprawdzonych wtyczek. Wyświetlanie wtyczek eksperymentalnych możesz również zmienić w zakładce **OPCJE**.

Ustawienie wtyczek, które będą wyświetlane



Okno instalacji nowych wtyczek

# PRZEPIS BABCI NA TORT, CZYLI WARSTWY

Pamiętasz znajdujące się po lewej stronie ekranu okno podpisane **WARSTWY**? Jest ono bardzo ważne, ponieważ w QGIS-ie pracujesz z **warstwami**. Wyobraź sobie kilka kartek przezroczystej folii, położonych jedna na drugiej. Na jednej możesz narysować tajemnicze jezioro, na drugiej ścieżki w lesie, na trzeciej domek babci...

Tak, w tym rozdziale motywem przewodnim jest las Czerwonego Kapturka. Słuchaj dalej.

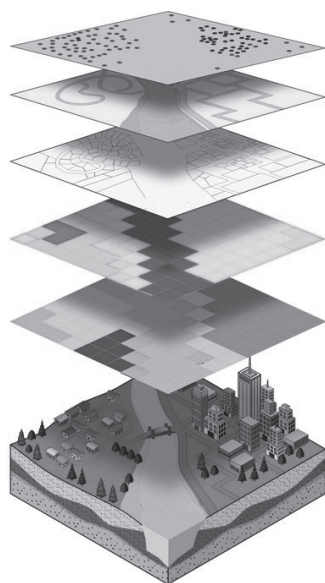
...na trzeciej domek babci, domek leśniczego i domek Czerwonego Kapturka, na czwartej miejsca, gdzie widziano wilka, aż wreszcie na piątej cały obszar tajemniczego lasu. To są warstwy!

To brzmi jak bajka o Czerwonym Kapturku



Czyli warstwą nazywamy...?

## Warstwa, to grupa informacji dotyczących przestrzeni, tego samego typu



znaki drogowe

ulice

własność terenu

ukształtowanie powierzchni

typ użytkowania ziemi

To jest cały prezentowany obszar!

# RASTER I WEKTOR

Uwaga - teraz bardzo ważna informacja! Rozróżniamy model **rastrowy** i **wektorowy**.

Nim zajmiemy się dopiero w rozdziale siódmym

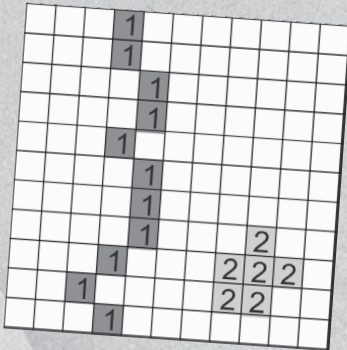


Będzie nam towarzyszył od tego rozdziału do końca książki

Model **rastrowy** traktuje przestrzeń jak obraz złożony z regularnej siatki komórek. Każda komórka ma wymiary: szerokość i długość. Jest to najczęściej kwadrat. Komórka odpowiada obszarowi w terenie o określonych wymiarach. Może to być na przykład 100 x 100 metrów. Komórka przyjmuje wartość, która wynika z dominującego charakteru przestrzeni, którą reprezentuje.

Cechy:

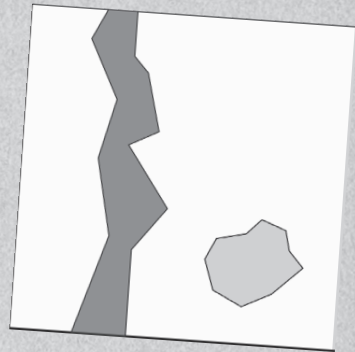
- analiza przestrzenna jest szybka
- wymaga dużo pamięci RAM
- powodują utratę części informacji



Model **wektorowy** tworzy przestrzeń z obiektów. Każdy obiekt w terenie to oddzielny obiekt w programie GIS. Przestrzeń jest odwzorowana prosto. Zachowane jest położenie i kształt obiektu. Wyróżniamy obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe. Każdy obiekt może mieć charakterystyki, zwane atrybutami.

Cechy:

- pliki zajmują mało miejsca na dysku
- dobrze odzwierciedla rzeczywistość
- wprowadzanie danych jest pracochłonne



**Najważniejsze podejścia w GIS-ie to model rastrowy i wektorowy**

## GIS RASTROWY

Możesz to powiedzieć  
jeszcze raz, tylko dokładniej?



Jasne!

W przypadku GIS-u rastrowego dysponujesz siatką regularnych kwadratów, Są to komórki rastra, które ja będę nazywał **pikselami**.

Tak samo zbudowane każde  
zdjęcie cyfrowe, wystarczy  
je bardzo powiększyć,  
a zobaczysz piksele



## Piksel to powierzchnia (ma dwa wymiary), a nie punkt (zero wymiarów)!

Każdy piksel odpowiada pewnej przestrzeni w rzeczywistości. Na przykład piksel 1 mm x 1 mm może odpowiadać obszarowi tajemniczego lasu 100 m x 100 m. Im mniejszy obszar reprezentuje jeden piksel, tym mapa jest dokładniejsza. Mówimy wtedy o **wysokiej rozdzielczości przestrzennej**.

Piksel jest opisany przez trzy liczby: numer kolumny, numer wiersza oraz **wartość** piksela. Wartość odpowiada temu, co faktycznie znajduje się w tym miejscu. Na przykład 1 może oznaczać las, 2 jezioro, 3 ścieżkę itd.

Problem pojawia się, gdy na obszarze, który reprezentuje piksel, jest kilka rodzajów pokrycia terenu (klas). Wcześniejszy przykład (100 m x 100 m lasu) może obejmować zarówno drzewa, jak i fragment jeziora. Ponieważ piksel na mapie może mieć tylko jedną wartość, program GIS musi ustalić, jaka klasa **dominuje** w tym fragmencie i ją wybrać, a pozostałe pominąć. Tym samym nastąpi utrata części informacji. Wielkość straty zależy od tego, jak duży obszar obejmuje jeden piksel - im będzie mniejszy, tym mniejsza będzie też utrata informacji. Ale uwaga: generalizowanie informacji nie jest nieuniknione. Możesz przecież rozdzielić drzewa i jeziora w osobnych warstwach rastrowych.



# GIS WEKTOROWY

## Wyróżniamy obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe

GIS wektorowy to zupełnie coś innego. Przenosisz do programu GIS cały **obiekt** - jego kształt i położenie.

Możesz dowolnie powiększać (przybliżać) obszar bez utraty jakości. Co więcej, możesz edytować każdy z obiektów osobno. W tym samym miejscu w jednej warstwie może znajdować się kilka obiektów. Nie utracisz żadnej informacji!

### Obiekt: Zły Wilk

atrybut: wielkie uszy



atrybut: zjada babcię

Teraz coś, co należy zapamiętać. Obiekty dzielimy na **punktowe**, **liniowe** i **powierzchniowe**. Obiekty liniowe to najczęściej **łamana**, a nie linie proste. Z kolei obiekty powierzchniowe to wieloboki, nazywane w QGIS-ie **poligonami**.

Punkt nie ma wymiarów, łamana ma jeden wymiar (długość), a poligon ma dwa wymiary (szerokość i długość)

Każdy obiekt ma **atrybuty**, czyli pewne cechy. Będę o nich mówił szczegółowo w rozdziale czwartym.

atrybut: wielkie zęby



Właściwie każdy obiekt złożony jest z punktów (współrzędnych XY). W przypadku obiektu punktowego jeden obiekt to jeden punkt. W przypadku linii (łamanej) łączymy kilka punktów odcinkami. Punkty te nazywa się **węzłami**, a odcinki **krawędziami (segmentami)**. Natomiast powierzchnia to obszar wyznaczony przez łamaną, w której połączono ostatni węzeł z pierwszym. Taki zapis przestrzeni w programie GIS nazywamy **prostym modelem wektorowym**.

Dopasuj warstwę  
do typu obiektów:



**las**

**punkty**

**domki: babci, Czerwonego  
Kapturka i leśniczego**

**łamane**

**ścieżki w lesie**

**poligony**



*Coś mi się nie zgadza! Narysowałam domek babci.  
Domek ma zarówno szerokość, jak i długość i można  
obliczyć jego powierzchnię, a zatem jest to poligon,  
tak samo jak las!*

Masz rację! Typ obiektu jest w dużej mierze **umowny** i zależy od tego, jak dokładnie będziesz odwzorowywać przestrzeń. W przypadku mapy całej krainy Czerwonego Kapturka domek babci będzie tylko punktem. Jeżeli jednak będziesz zajmować się okolicami, gdzie mieszka babcia i leśniczy, to skala może być tak duża, że domek narysujesz jako poligon.

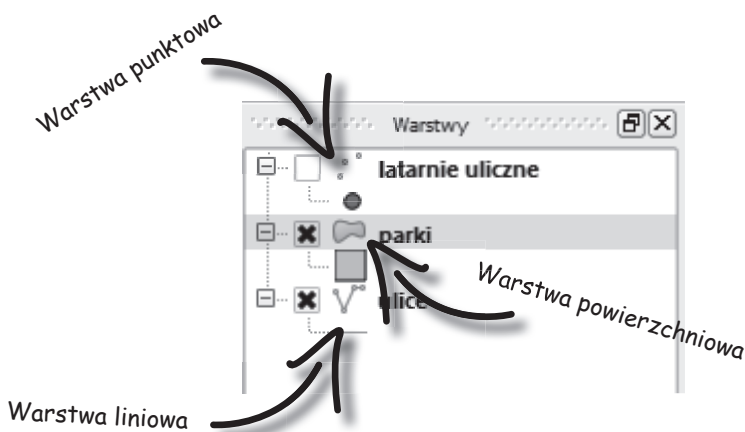
Od Ciebie zależy, jak szczegółowych danych potrzebujesz do swojej pracy.

**Budynek może być punktem  
lub poligonem – to umowne**

A teraz przydatna wskazówka. W jednej warstwie powinny znajdować się obiekty tylko jednego typu (np. tylko poligony) oraz tylko jednego rodzaju (np. tylko jeziora). **Dlaczego to jest takie ważne?** Podstawowym celem warstw jest oddzielenie obiektów różnego rodzaju (np. jezior i lasów) i możliwość wyświetlenia tylko tych warstw, które nas w danym momencie interesują, a ukrycia pozostałych. Pamiętaj, aby rozdzielać obiekty w swoich warstwach!

W QGIS-ie obiekty w jednej warstwie muszą być tego samego typu. Podczas tworzenia warstwy, QGIS wymaga zdefiniowania, jaki będzie typ (punkt, linia, poligon).

QGIS oznacza typ warstwy odpowiednią ikoną przy jej nazwie w oknie warstw:



## LAS ROZSZERZEŃ

Dodaj warstwę wektorową



**Wyświetl** teraz pierwszą mapę.

Musisz wybrać, jakiego rodzaju dane chcesz otworzyć. Do otwierania warstw wektorowych służy menu:

>> Warstwa >> Dodaj warstwę wektorową



Mówiłeś, że wszystko tu działa tak samo,  
jak w innych programach komputerowych.  
A tam, gdy chcę otworzyć plik, to wybieram  
» Plik » Otwórz



Masz rację, ale w QGIS-ie pracujesz w **projektach**.  
Oznacza to, że wybierając z menu:

- » Plik » Nowy projekt
- » Plik » Otwórz projekt
- » Plik » Zapisz projekt

Pusty projekt

Otwórz projekt



otwierasz jakby segregator, do którego możesz  
wczytywać warstwy z danymi. Plik projektu jest  
właściwym plikiem QGIS-a (.qgs).

Zapisz projekt

Dobrym zwyczajem jest trzymanie  
wszystkich warstw z jednego  
projektu w tym samym folderze  
w systemie Windows

Plik projektu zawiera informacje, jak wyglądał **WIDOK**  
w chwili zapisania (czyli jaki obszar mapy było widać),  
jak zostały sformatowane obiekty (kolorystyka),  
w jakiej kolejności były ułożone warstwy i gdzie na  
dysku znajdują się pliki warstw. **Nie przechowuje**  
jednak danych z warstw. Dlatego, gdy chcesz  
komuś przekazać projekt, musisz przekazać mu też  
wszystkie pliki warstw. Możesz również przekazać pliki  
pojedynczej warstwy, bez projektu.

Po uruchomieniu programu QGIS domyślnie będzie  
aktywny pierwszy **pusty projekt**.

# FORMATY PLIKÓW

Formaty danych wektorowych, które możesz utworzyć w QGIS-ie



.shp  
 .mif,  
 .tab  
 .kml  
 .dxf  
 .csv  
 .gpx

Są to bardzo popularne pliki wektorowe, w formacie opracowanym przez firmę ESRI i wykorzystywane w programie ArcGIS.

Pliki te możesz utworzyć w programie MapInfo, jeżeli planujesz przekazać komuś projekt (na przykład użytkownikowi QGIS-a).

Format danych znacznikowych, opracowany przez Open Geospatial Consortium i wykorzystywany w takich aplikacjach jak Google Maps czy Wikimapia.

Bardzo popularny format wektorowy, wykorzystywany nie tylko w GIS-ie, ale przede wszystkim w wektorowej grafice inżynierskiej (AutoCAD).

Format przechowywania danych w zwykłym pliku tekstowym, gdzie informacje oddzielone są separatorem, najczęściej przecinkiem.

Są to pliki wymiany danych między urządzeniami GPS, zawierające informacje o użytecznych miejscach (ang. waypoints) czy trasach (ang. tracks).



Warstwa zazwyczaj składa się z kilku plików na dysku o tej samej nazwie, ale o różnych rozszerzeniach. Tworzą one całość, zatem przekazując je komuś, musisz mieć pewność, że wszystkie zostały dołączone.

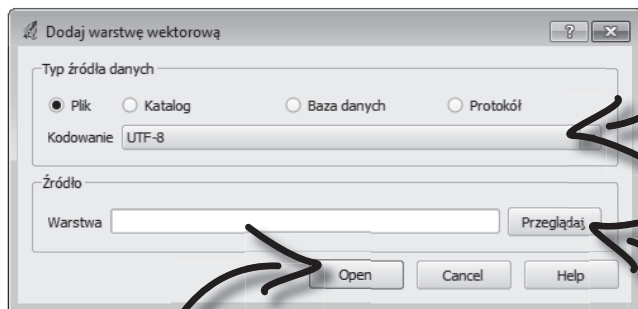
Przykładem jest format **shapefile**, w którym warstwę tworzą pliki .shp (obiekty), .dbf (atrybuty), .prj (odzworowanie) i .shx (indeksy przyspieszające wyszukiwanie).

Jesteśmy dwie strony dalej, a warstwa nadal nie została dodana. Zrób to:

» Warstwa » Dodaj warstwę wektorową » Przeglądaj

Pojawia się okno, w którym wskazujesz plik warstwy na dysku lokalnym. Upewnij się, że jest wybrane prawidłowe rozszerzenie na liście (np. shp).

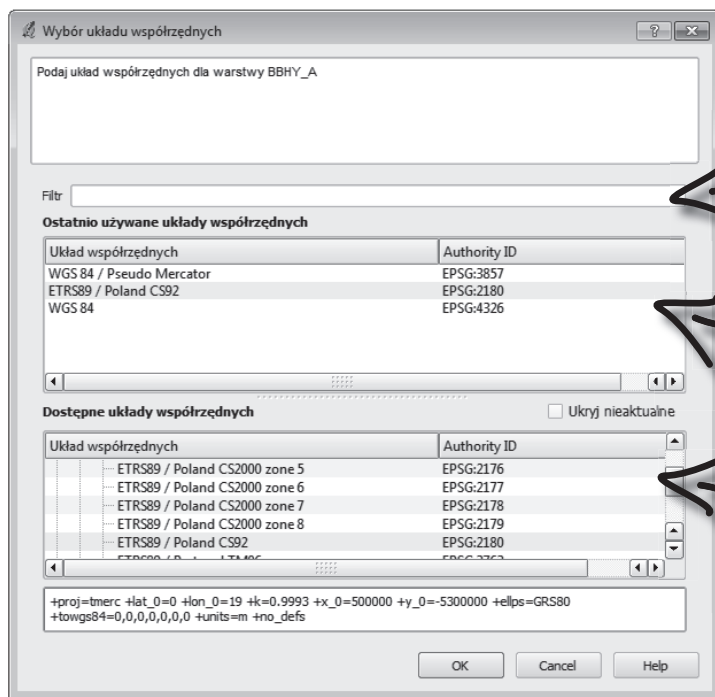
Jeżeli po wczytaniu tekstu zamiast polskich znaków pojawiają się „krzaki”, trzeba wypróbować inną stronę kodową.



Wczytaj wybraną warstwę

Pojawi się okno systemu Windows, w którym wybierzesz odpowiednie rozszerzenie i znajdziesz plik na dysku

Jeżeli QGIS nie potrafi samodzielnie określić **układu współrzędnych** warstwy, pojawi się okno z dostępnymi układami do wyboru. Musisz wyszukać i wybrać ten właściwy:



Szukaj nazwy lub kodu EPSG

Układy, które były ostatnio używane

Lista wszystkich dostępnych układów współrzędnych



Każdy znak z klawiatury komputer koduje za pomocą ciągu cyfr. Ponieważ dawno temu „pamięć” komputerów była niewielka, trudno było zakodować wszystkie znaki z języków całego świata. Aby się nie pogubić, wymyślono **strony kodowe**. Obecnie komputery używają dużo pojemniejszego sposobu zapisu (np. kodowanie UTF-8 przechowuje znaki wielu alfabetów), ale konieczność wyboru jakiejś strony kodowej pozostała.

W wersji QGIS-a 1.8 występują duże problemy z polskimi znakami. Najlepiej używać łacińskich odpowiedników, a jeżeli jest to niemożliwe, to należy „ręcznie” ustawić kodowanie w pliku .dbf. Służy do tego wtyczka SHAPEFILE ENCODING FIXER.

Skąd mogę wziąć pliki warstwy,  
na których będę ćwiczyć?



W Internecie jest dużo miejsc, z których można pobrać darmowe pliki warstw. Najlepiej użyć słowa kluczowego „shapefile”. Przykładowo ze strony <http://www.gadm.org/country> możesz pobrać granice podziału administracyjnego wszystkich krajów na świecie. Zerknij na koniec tej książki - podałem tam kilka innych przydatnych zbiorów danych.

Pogubiłam się: kodowanie, układy współrzędnych,  
formaty plików?

To niestety zawsze był problem. **Nie ma jednolitego standardu w GIS-ie**. Natomiast QGIS i tak nieźle sobie z tym wszystkim radzi. Jeszcze parę lat temu trzeba był wykonać skomplikowane procedury konwersji plików, aby móc w ogóle wyświetlić warstwę.

## Nie ma jednolitego standardu w GIS-ie

# TU SĄ MYSZY!

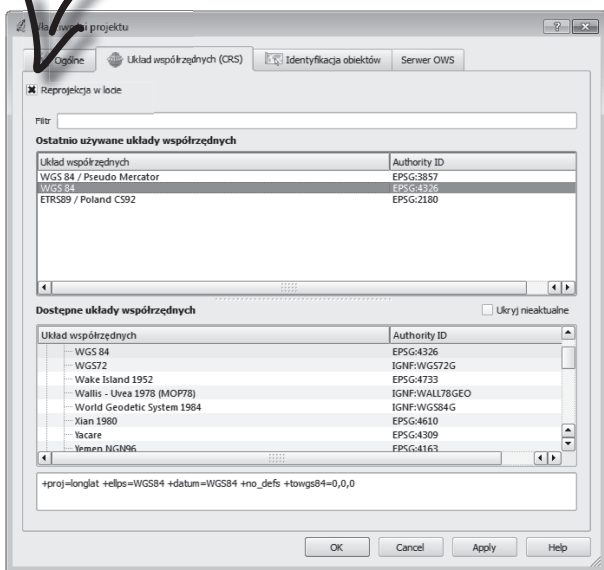
Mapa została wczytana. W ten sam sposób możesz dodać kolejne warstwy. Możesz wczytać je wszystkie naraz, jeżeli podczas wybierania plików na dysku przytrzymasz klawisz **CTRL**. Możesz również przeciągnąć pliki do okna z warstwami.

W QGIS-ie **współrzędne kursora** pojawiają się na dole ekranu na pasku stanu. Powinny to być faktyczne współrzędne tego miejsca w przestrzeni. Jeżeli nie będą prawidłowe, cała późniejsza praca będzie nadaremna.

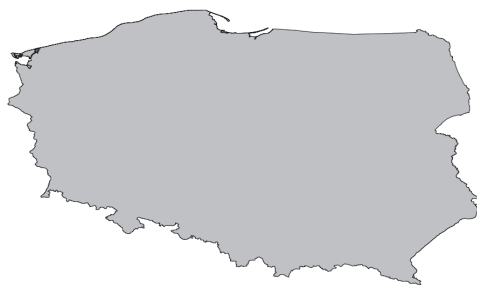
Dobrym pomysłem jest zmiana układu i jednostek na takie, które Tobie odpowiadają, czyli **reprojekcja w locie**.

>> Ustawienia >> Właściwości projektu >> Układ współrzędnych >> Reprojekcja w locie (zaznaczony) >> Dostępne układy współrzędnych (WGS84) >> OK

2. Włącz reprojekcję w locie i zmień układ na WGS 84



1. Wczytaliśmy mapę w układzie PUWG 92 (siatka kilometrowa)



3. Zmienił się kształt mapy, ale wszystko jest nadal w dobrym miejscu. QGIS pokazuje teraz współrzędne geograficzne, a nie kilometrowe.



# WYŚWIETLANIE MAPY

## Nawigacja mapy to jej przesuwanie i skalowanie

Mapa została wyświetlona po prawej stronie. Po lewej stronie w oknie warstw pojawiły się nazwy warstw. Zastanów się, czy możesz mapę:

### przesuwać?

>> Widok >> Przesuń widok

Tak. Ponieważ ekran monitora ma określone wymiary, czasem nie widać wszystkiego, co jest na mapie. Możesz chwycić mapę i przesunąć na środek ekranu jej dowolny fragment.

### obracać?

Nie! W geografii kierunek północny zawsze powinien być „na górze mapy”. W QGIS-ie nie można mapy obrócić. Można natomiast obrócić mapę podczas tworzenia wydruku.

### przybliżać i oddalać?

>> Widok >> Powiększ

>> Widok >> Pomniejsz

Tak. Czasem oglądasz dużą mapę i chcesz pewne rzeczy zobaczyć bardziej szczegółowo albo potrzebujesz zobaczyć cały obszar. Możliwość zmiany powiększenia mapy jest istotnym wkładem GIS-u w dzieje kartografii.



A do czego służą pozostałe ikony?

Do bardziej precyzyjnego wyświetlania.

Zdarzają się sytuacje, że przesuniesz mapę **poza zakres obszaru**. Zwykle zobaczysz wtedy biały ekran (bo w tamtym miejscu nie będzie żadnych obiektów). Aby wrócić na swój obszar, możesz **powiększyć do aktywnej warstwy**. Wtedy mapa zostanie wyświetlona w taki sposób, że wszystkie obiekty z bieżącej warstwy znajdą się na ekranie:

>> Widok >> Powiększ do warstwy

Jeżeli masz zaznaczony jakiś obiekt (o zaznaczeniu będzie za moment), możesz tak go **powiększyć**, aby był widoczny na całym ekranie. Wtedy możesz mu się dobrze przyjrzeć:

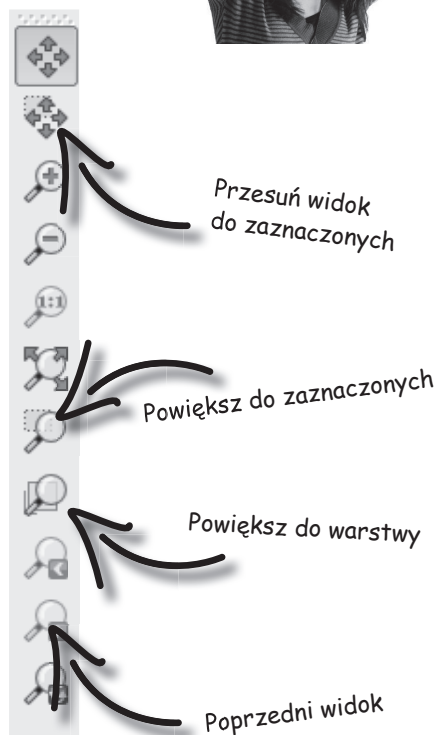
>> Widok >> Powiększ do zaznaczonych

Jeżeli chcesz wyśrodkować zaznaczony obiekt, **bez zmiany powiększenia**, też możesz to zrobić:

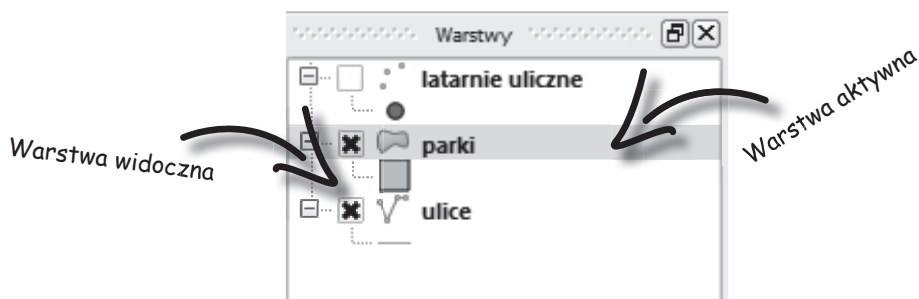
>> Widok >> Przesuń widok do zaznaczonych

Wreszcie, jeżeli chcesz przywrócić widok (powiększenie, położenie mapy), jaki był przed chwilą, to istnieje możliwość **cofnięcia się do wcześniejszego widoku**:

>> Widok >> Poprzedni widok



Mam nadzieję, że mi wybaczysz, iż ten pasek narzędzi mam w układzie pionowym. To przyzwyczajenie z programów graficznych.



# POWRÓT DO WARSTW

W oknie warstw wyświetlone są wszystkie **wczytane** warstwy (rastrowe, wektorowe i inne).

Warstwa może mieć dwa stany:

## widoczna / niewidoczna

Każda warstwa może zostać ukryta poprzez odznaczenie X po lewej stronie nazwy. Robisz tak wtedy, gdy wyświetlanie obiektów tej warstwy psuje czytelność mapy. Wyłączenie zbędnych warstw przyspieszy również pracę QGIS-a.

## aktywna / nieaktywna

W jednej chwili tylko jedna warstwa może być aktywna. Jeżeli chcesz zaznaczyć obiekt, sprawdzić jego właściwości albo coś dorysować, musisz to zrobić w aktywnej warstwie. Jeżeli „nie działa” zaznaczanie, upewnij się najpierw, że aktywna jest ta warstwa, z której obiekt chcesz zaznaczyć (kliknij w jej nazwę).

**Jednocześnie tylko jedna warstwa jest aktywna**



Możliwe jest wykonywanie działań na kilku warstwach, ale o tym powiem dopiero w rozdziale piątym

Możesz również ustawić przezroczystość warstwy. Dowiesz się o tym w rozdziale szóstym.



Ważne jest zrozumienie, czym jest **kolejność**.

Warstwy to folie nałożone jedna na drugiej.

Przypuśćmy, że na dole znajduje się warstwa z domkiem babci, a powyżej warstwa lasu. Czy dostrzegasz problem? Powierzchniowa warstwa lasu zasłania punktową warstwę domków. Przyjęto, że warstwy rastrowe umieszcza się na spodzie, następnie coraz wyżej poligony, linie, a na samej górze punkty.

Aby zmienić kolejność warstw, należy „chwycić” nazwę warstwy w oknie warstw i przeciągnąć w górę lub w dół.

Są jeszcze dwie ważne operacje związane z warstwą.

Zawsze możesz **usunąć** warstwę z projektu. Zniknie ona z listy po lewej stronie i z mapy:

>> Warstwa >> Usuń warstwę

Musisz jednak mieć świadomość, że usuwasz warstwę z projektu, a nie z dysku. Zawsze możesz ją ponownie wczytać.

Druga przydatna czynność to **zapisanie warstwy pod inną nazwą**. Zastosowań jest mnóstwo!

Najważniejsze to wykonanie kopii bieżącej mapy.

O innych będę mówił w dalszych rozdziałach.

>> Warstwa >> Zapisz jako

*Zadanie 1: Znajdź trzecie miejsce, gdzie można znaleźć opcje warstwy (usuwanie, zapisywanie jako) oprócz menu górnego i pasków narzędzi. Odpowiedź znajdziesz dopiero w podrozdziale „Zapytanie filtrujące”.*

**las**  
poligon



*Zadanie 2: Ułóż warstwy w prawidłowej kolejności:*

**domек babci, Czerwonego Kapturka i leśniczego**

punkty

**ścieżki w lesie**

łamane

**tajemnicze jezioro**

poligon

**miejsca, w których widziano wilka**

punkty

# O SKALI

## BABCIU, CZEMU MASZ TAKIE WIELKIE ZĘBY?

Przecież Czerwony Kapturek nie będzie nosił mapy tak samo dużej jak cały las



Pojęcie skali jest intuicyjne i nie będę podawał tu naukowej definicji. Skalę stosujemy wtedy, gdy proporcje 1:1 byłyby niepraktyczne.

Jak łatwo zapamiętać, kiedy mówimy o **dużej skali** (albo o mapie w dużej skali)? Bardzo prosto. Za każdym razem, gdy masz ten problem, wyobraź sobie tort, który upiekła babcia Czerwonego Kapturka. Jeżeli podzielisz go na pół, to każda część będzie duża. Zatem  $1/2 = \text{dużo}$ . Natomiast gdy podzielisz go na dwadzieścia części, to każdy dostanie niewielki kawałek. Zatem  $1/20$  to mniej.

**1:2 to większa skala niż 1:20**



W geografii za mapy w **dużych** skalach uważa się mapy zasadnicze i geodezyjne (1:500 czy 1:1 000). Mapy w **małych** skalach to mapy zaczynające się od 1:100 000, na przykład mapy całego kraju. Pomiedzy nimi są mapy w **średniej skali**, na przykład mapy miast i mapy topograficzne.

Odpowiadając na tytułowe pytanie:

- Babciu, dlaczego masz takie wielkie zęby?
- Bo ustawiłaś zbyt dużą skalę, Kapturku.

W większości przypadków chcesz używać skali pełnej, „okragłej”, na przykład 1:50 000, a nie 1:49 519. W QGIS-ie możesz precyzyjnie podać skalę, wpisując wartość do pola SKALA lub wybierając jedną z wartości z listy rozwijanej.



Musisz jednak pamiętać, że powiększając lub pomniejszając mapę, zmieniasz właśnie skalę. **Po każdej zmianie** powiększenia upewnij się, czy skala jest „okragła”.

*Potrenuj przeliczenie skali:*

Tajemnicze jezioro ma w rzeczywistości wymiary 20 metrów na 35 metrów. Ile będzie miało w skali 1:1000?

Skala 1:1000 oznacza, że jednej jednostce na mapie (np. 1 cm) odpowiada tysiąc jednostek w rzeczywistości (1000 cm). Skalę najłatwiej przeliczać techniką **po przekątnej**.

$$1000 \text{ cm} = 10 \text{ m}$$

**10 m (rzeczywistość) — 1 cm (mapa)**

$$20 \text{ m} — x_1 \quad x_1 = 20 \text{ m} * 1 \text{ cm} / 10 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

$$35 \text{ m} — x_2 \quad x_2 = 35 \text{ m} * 1 \text{ cm} / 10 \text{ m} = \underline{\quad} \text{ cm}$$

# WYBÓR OBIEKTÓW

Mam nadzieję, iż pamiętasz, że zaznaczać możesz tylko obiekty w aktywnej warstwie!

Najczęściej, żeby zrobić coś z obiektem, trzeba go **zaznaczyć**. Metod zaznaczania (wyboru obiektów) w QGIS-ie jest tak dużo, że poświęciłem temu sporo stron w rozdziale piątym. Tutaj pokażę jedynie najprostsze narzędzia.

Możesz zaznaczyć obiekt poprzez **wskazanie** go kursorem myszy. Wybierz narzędzie ZAZNACZANIA i kliknij w obiekt. Aby zaznaczyć kilka obiektów, przytrzymaj klawisz CTRL:

>> Widok >> Wybierz >> Wybierz jeden obiekt

Możesz zaznaczyć obiekty poprzez **obrysowanie** ich figurą geometryczną: prostokątem (przeciagnij nad obszarem), wielobokiem (wstaw punkty tworzące wielobok, zakończ klikając prawym przyciskiem myszy), promieniem (wstaw środek koła i przeciagnij) oraz zaznaczeniem (narysuj kursorem dowolny kształt):

>> Widok >> Wybierz >> Wybierz obiekty prostokątem

>> Widok >> Wybierz >> Wybierz obiekty wielobokiem

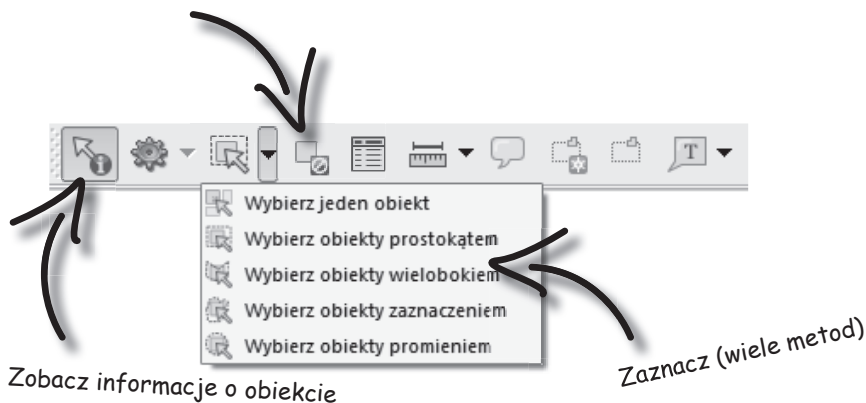
>> Widok >> Wybierz >> Wybierz obiekty promieniem

>> Widok >> Wybierz >> Wybierz obiekty zaznaczeniem

Aby **usunąć** zaznaczenie, wybierz:

>> Widok >> Wybierz >> Zlikwiduj zaznaczenie obiektów ze wszystkich warstw

Usuń zaznaczenie



# SZTUCZKI ZAZNACZANIA

Używając narzędzia do zaznaczania obszarem, zaznaczasz wszystkie obiekty, których **przynajmniej fragment** znalazł się w zaznaczanym obszarze. Gdy chcesz zaznaczyć obiekty położone całkowicie wewnątrz obszaru, zajrzyj do rozdziału piątego.

Aby **odznaczyć pojedyncze obiekty**, a resztę pozostawić zaznaczone, wskaż je narzędziem do zaznaczania pojedynczego z przytrzymanym klawiszem CTRL.

Obiekt jest najmniejszym elementem w GIS-ie wektorowym. Nie można zatem zaznaczyć fragmentu obiektu.

Często zaznaczam obiekty, aby je wybrać i pracować tylko na nich. Przydatna wtedy jest możliwość **zapisania zaznaczonych obiektów jako nowej warstwy**. Znacznie to przyspieszy pracę programu.

>> Warstwa >> Zapisz wybrane jako plik wektorowy >> Format (ESRI shapefile) >> Zapisz jako (nazwa\_pliku) >> Kodowanie (UTF-8) >> Układ współrzędnych (układ warstwy) >> Dodaj zapisany plik do mapy (zaznaczony)

Trzeba go podzielić na mniejsze i dopiero wtedy zaznaczyć. O operacjach na obiektach opowiem w rozdziale trzecim.

## Możesz zapisać zaznaczone obiekty jako nową warstwę

Informacje o pewnym poligonie

Powierzchnia tego poligonu

Czym innym niż zaznaczanie jest wyświetlenie **informacji o obiekcie**, czyli odczytanie atrybutów obiektu. Pamiętaj, co to są atrybuty? W rozdziale czwartym opowiem o nich szczegółowo. Wyświetlenie informacji pozwala zidentyfikować obiekt na mapie. Pozwala też szybko odczytać **długość** linii lub **powierzchnię** poligonu.

>> Widok >> Informacje o obiekcie

Obiekt	Wartość
0	krakow_poligony
(Akcje)	Wyświetl w formularzu
(pochodny)	
Powierzchnia	21,639 ha
id obiektu	421
amenity	
highway	
landuse	
learning	
name	Park Jordana
place	
railway	
tags	"leisure"="park"; "name"="Park Jordana"
timestamp	2008-06-26T15:24:17Z
tourism	
user	Rafal Olearski
waterway	



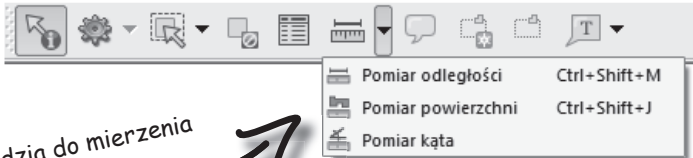
# OBLICZANIE ODLEGŁOŚCI

No, wreszcie coś praktycznego!



QGIS pozwala w prosty sposób **obliczyć odległość między dwoma punktami, długość łamanej, powierzchnię obszaru oraz kąt między dwoma odcinkami**. Wynik zostanie podany w rzeczywistych jednostkach (np. kilometrach):

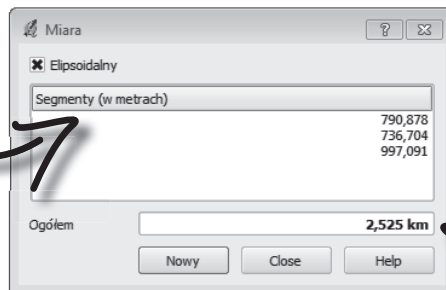
- >> Widok >> Pomiar >> Pomiar odległości
- >> Widok >> Pomiar >> Pomiar powierzchni
- >> Widok >> Pomiar >> Pomiar kąta



Narzędzia do mierzenia

Do pomiaru odległości skorzystaj z narzędzia właśnie o takiej nazwie: **POMIAR ODLEGŁOŚCI**. Wstaw punkty, zaczynając od chatki Czerwonego Kapturka, potem wzdłuż ścieżki, kończąc na domku babci. W oknie **MIARA** pojawi się długość całej trasy.

Długość każdego segmentu (odcinka między parą punktów)



Całkowita długość



# INDEKS RZECZOWY

Z indeksu rzeczowego możesz korzystać na dwa sposoby: albo z poniższej listy ułożonej alfabetycznie, albo ze słów kluczowych w narożniku każdej strony



\$area i \$length	109	Digitalizacja -cofnij	72
Agreguj -geoprocessing	128	Digitalizacja -usuń	72
Akcje	284	Digitalizacja -zapisz	72
Algebra map	237	Digitizer	59
Algebra map -przykłady	238	Dirichleta tesselacja	140
Aproksymacja	132	Disjoint -operator	169
<area>	269	Dissolve -geoprocessing	128
Atrybut -klasyfikacja	113	Dla kogo książka?	13
Atrybuty	93	Długość geograficzna	19
Atrybuty -dodaj	108	Długość linii	54
Azymut	83	Długość linii w poligonie	147
Baza referencyjna	136	Dobór obszaru badań	144
BDL	114	Dobór przedziałów	195
Błąd transformacji	62	Dodaj pierścień	74
Błędy digitalizacji	67	Dodaj warstwę	44
Bufor -geoprocessing	130	Dorysuj fragment obiektu	76
Bufor -szerokość	131	DTM	242
CAD -wtyczka	79	Edycja topologiczna	68
Capabilities	279	Edycja węzłów	73
Centroidy	160	Eksport do pliku	256
Ciągłość danych	213	Eksport -rodzaje	259
Cięcie izohips	250	Ekspozycja -kierunki	247
Clip -geoprocessing	126	Ekwidystanta	129
Contains -operator	171	Elementy mapy	262
Convex hulls -geoprocessing	122	Elipsoida	18
Crosses -operator	169	EPSG kody	24
CSV -import	135	Equals -operator	171
CSV -złączenie tabeli	115	Etykiety	184
Część obiektu	75	Etykiety -otoczka	185
Część wspólna	123	Etykiety -położenie	186
Dane liczbowe	94	Etykiety -tło	185
Dane tekstowe	94	Etykiety -zaawansowane	187
DBMS	289	Filtr danych w tabeli	99
Decimal -formaty	94	Filtr liniowy	244
DEM	242	Format papieru	263
Deniwelacja	244	fTools -wtyczka	120
Diagram -atrybuty	199	Funcja warunkowa	112
Diagram -typy	197	Funkcje liczbowe	110
Diagram -wielkość	200	Funkcje tekstowe	111
Difference -geoprocessing	127	GDAL	231
Digitalizacja	59	Geocode -wtyczka	139

Geokodowanie	137	Kreator zapytań	101
Geometria	111	Kriging -interpolacja	217
Geoportala	88	Kropki -położenie	205
Geoprocessing	121	Kropki -waga	204
Georeferencja	60	Kropki -wielkość	207
Georeferencja -z mapy	65	Kurs GIS	10
GIS definicja	25	Kwantyle	192
Google Maps	273	Legenda	265
GRASS	285	Linia	39
GRID	225	Linia -formatowanie	178
GUI	30	Linia -ze znaczników	178
Heatmap	286	Linie na poligony	164
Histogram	243	Linie nieciągłości	216
IDW -interpolacja	218	Linie strukturalne	216
Iloczyn -geoprocessing	123	Lista narzędzi	89
Info o obiekcie	54	Losowe punkty	155
Inicjalny plik rastra	235	Losowy wybór	154
Instalacja QGIS	31	Łamana	39
Integer -formaty	94	Łączenie obiektów	78
Interfejs QGIS	32	Łączenie tabel	116
Interpolacja	215	Łączenie tabel	117
Interpolacja dyskretna	230	Łuk -rysowanie	80
Interpolacja liniowa	230	Macierz -dołączenie	149
Interpolacja szczegółowa	230	Macierz odległości	148
Interpolacja -uproszczenia	219	Mapa bitowa	225
Intersect -geoprocessing	123	Mapa chorochromatyczna	188
Intersects -operator	169	Mapa ekspozycji	246
Jenks	192	Mapa gęstości	156
Jest rozłączne -operator	169	Mapa interaktywna	268
Kadrowanie rastra	252	Mapa izohips	251
Kalkulator pól	107	Mapa izolinii	212
Kalkulator rastra	239	Mapa kolorów	229
Kanały	228	Mapa kropkowa	206
Kartodiagram	196	Mapa na stronie WWW	276
Kartografia	25	Mapa punktowa	201
Kartogram	190	Mapa spadków	245
Kartogram -cechy	191	Mapa sygnaturowa	208
Kartogram -legenda	194	Mapa termiczna	286
Kartogram -podział	192	Mapa zacielenia	248
Kąty proste -rysowanie	84	Maska zasięgu	253
Klucz podstawowy tabeli	114	Menu kontekstowe	104
KML	272	Merge -geoprocessing	124
KML -edycja w Google	275	Metadane	287
KML -wczytywanie	274	Metody interpolacji	217
Kolejność warstw	49	Metody klasyfikacji	230
Kolumny geometrii	153	MMQGIS -wtyczka	138
Konkatenacja	78	Modele barw	176
Konwersja -GDAL	233	Modele danych	37
Konwersja -OGR	50	Modele rastrowe	225
Konwersja -tabela	109	Modele wektorowe	66
Krawędź	39	Nachodzi na -operator	170

Nawigacja mapy	47	Przewyższenie	244
Nazwa mapy	258	Przezroczystość warstwy	175
Nearest Neighbor	142	Przybliżanie mapy	48
Niedociągnięcia	67	Przyciąganie	68
Nowa warstwa	69	Przytnij -geoprocessing	126
O autorze	15	Pseudokolor	227
Obrót obiektu	82	Punkt	39
Odwzorowania	21	Punkt -formatowanie	177
Odwzorowania -raster	245	Punkt w oddaleniu	82
OGR	231	Punkty kontrolne	61
Ogranicz przeszukiwanie	98	Python API	291
Okno wydruku	260	QGIS Browser	290
Określona długość odcinka	85	QGIS -cechy	12
OpenLayers	86	QGIS Desktop	11
OpenSource	294	Quantum GIS	11
Operacje logiczne	237	Rasteryzacja	234
Operator przestrzenny	168	Rastrowy model	38
Operatory	100	Rastrowy model	222
Operatory -lista	170	Regularne poligony	158
Operatory -lista	171	Regularne punkty	157
OSGeo4W	280	Reklasyfikacja	241
Otoczka wypukła	122	Reprojekcja	46
Otwieranie rastra	226	Resampling -georegerencja	63
Otwieranie tabeli	95	Ringer -wtyczka	75
Overlaps -operator	170	Rozdzielanie -obiekty	77
Palety barwne -edycja	181	Rozdzielczość przestrzenna	224
Palety barwne -raster	227	Rozdziel obiekt	76
Paski narzędzi	33	Rozsuniecie punktów	292
Percepcja mapy	24	Rozszerzenia GDAL	232
Piksel	223	Rozszerzenia plików	43
Piramidy rastra	288	Równoległa	81
Podziałka liniowa	267	Różnica -geoprocessing	127
Podziałka mapy	257	Różnica symetryczna	125
Poligon	39	Rysowanie	71
Poligon -formatowanie	179	Rysowanie -rady	72
Poligonizacja	236	Rzeźba terenu	249
Poligony na linii	164	Scalanie -atrybuty	78
Pomiar odległości	55	Scalanie -obiekty	77
Populacja	154	Separator dziesiętny	134
Powierzchnia poligonu	54	Serwer -pliki	279
Projekcja	22	Serwer QGIS	278
Projekt w QGIS	42	SEXTANTE -wtyczka	293
Prostopadła	80	Shapefile	43
Prosty model wektorowy	66	Siatka geograficzna	22
Próba	154	Siatka kilometrowa -definicja	22
Przecięcia linii	162	Siatka kilometrowa -utwór	159
Przecina -operator	169	Siatka wektorowa	158
Przedłuż i połącz	84	Siatka współrzędnych	264
Przeliczanie skali	52	Simmetrical diff. -geoprocessing	125
Przestrzelenia	67	Skala	51
Przesuwanie mapy	47	Skala ciągła	181

Skala dyskretna	181	Warstwa widoczna	49
Skala mapy	263	Warstwa z tabeli	133
Skala rozbieżna	182	Warstwy	36
Skala zbieżna	182	WCS	88
Sortowanie	96	WebGIS	277
SQL	102	Web klient	281
Statystyki atrybutów	151	Wektorowy model	39
Statystyki opisowe	145	Wektoryzacja -rysowanie	59
Statystyki warstwy	152	Wektoryzacja -z rastra	236
String -formaty	94	Węzeł	39
Strona kodowa	45	Węzły na punkty	162
Struktura tabeli	105	WFS	88
Strzałka północy	257	Widok mapy	48
Strzałka północy	266	Within -operator	170
Styka się z -operator	170	Własna mapa	58
Styl -duplikowanie	183	WMS	87
Style wbudowane	180	Woronoja poligony	140
Suma -geoprocessing	124	Współrzędne geograficzne	19
Sygnatury	209	Wtyczki	34
Sygnatury -edycja	210	Wtyczki -instalacja	35
Sygnatury -legenda	211	Wybór diagramu	198
Symbole SVG	202	Wybór obiektów	165
Symbole -wielkość	203	Wybór przez atrybuty	166
Symbolika	177	Wybór przez lokalizację	169
Symbol stopniowy	193	Wybór przez położenie	167
Szczegółowość rastra	224	Wybór warunkowy	103
Szerokość geograficzna	19	Wydobądź węzły	162
Szukanie złożone	99	Wydruk -tworzenie	261
Średnie wartości	150	Wygląd mapy	174
Środek ciężkości	161	Wyspy	74
Tabela atrybutów	92	Zakładki	295
Thiessena wieloboki	140	Zapętlenia	67
TIN -interpolacja	217	Zapis dziesiętny	20
Topologiczny model	66	Zapisywanie jako	50
Touches -operator	170	Zapytanie przestrzenne	168
Tożsame -operator	171	Zapytanie -tabela	99
Transformacje	64	Zasięg mapy	263
Triangulacja	214	Zastosowania GIS	26
Triangulacja Delone	143	Zastosowania Woronoja	141
Tryb edycji	70	Zawiera -operator	171
Twój GIS	27	Zaznaczanie obiektu	53
Typy danych	94	Zaznaczanie w tabeli	97
Typy obiektów	40	Zdarzenia Javascript	270
Udostępnianie map	271	Zdjęcia satelitarne	86
Układy współrzędnych	23	Zliczanie punktów	146
Unikalna wartość	189	Zmiany typu warstwy	163
Union -geoprocessing	124	Zmiany wartości piksela	240
Uprość geometrię	74	Zmiany w tabeli	106
Warstwa aktywna	49		
Warstwa -cechy	49		
Warstwa -opcje	41		

# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW  
w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

## Twórz mapy i wykorzystuj je do swoich celów!

Współczesny świat stawia przed nami wiele wyzwań. Nieustannie się doksztalcamy, poznajemy nowe obszary wiedzy. Uczymy się wykorzystywać je do własnych celów. Coraz rzadziej zwracamy się do profesjonalistów z problemami, gdyż dzięki technologii jesteśmy w stanie poradzić sobie sami. Odkrywamy przy tym mnóstwo nowych, inspirujących aspektów życia. Dzięki tej książce można opanować podstawy bardzo przydatnej, choć do tej pory specjalistycznej dziedziny — kartografii i analizy danych przestrzennych. Do tego bez dodatkowych kosztów — w darmowym, intuicyjnym programie Quantum GIS.

Mapy są potrzebne wszystkim, nie tylko geografom! Jeśli pracujesz jako informatyk, logistyk, marketingowiec, dziennikarz, urzędnik czy architekt, prędzej czy później zechcesz przedstawić zgromadzone informacje w sposób wizualny, najlepiej na mapie. Dzięki tej książce bez większego trudu, a nawet z przyjemnością opanujesz zasady rysowania mapy, nanoszenia na nią obiektów według danych zawartych w tabeli, wyświetlania tych informacji, które są Ci potrzebne. Dowiesz się, jak planować trasę przewozu towarów, jak sprytnie policzyć budynki w każdej dzielnicy miasta czy jak najefektywniej rozsyłać ofertę handlową. Nauczysz się dowolnie zmieniać wygląd map, przekształcać je w obrazy i drukować lub umieszczać w internecie.

Nie jest to zwyczajny podręcznik. Wraz z tą książką będziesz krok po kroku zdobywać nowe umiejętności. Towarzyszyć Ci będzie młoda dziewczyna, Ula. Niejeden raz podsunie Ci użyteczną wskazówkę albo podpowie, co warto zapamiętać. Dzięki atrakcyjnej formie graficznej i ponad 300 ilustracjom zawsze zorientujesz się, gdzie w programie można znaleźć odpowiednie narzędzie. Analiza danych przestrzennych nie będzie miała przed Tobą żadnych tajemnic. Do dzieła!

### Dzięki tej książce:

ogarniesz wzrokiem przestrzeń i stworzysz mapę z Quantum GIS

poznasz serce współczesnej mapy w komputerze

zwiększysz użyteczność działania z pomocą narzędzi analitycznych QGIS



### Odkryj dla siebie nową przestrzeń!

**helion.pl**  
księgarnia internetowa

Nr katalogowy: 16391



Księgarnia internetowa:

<http://helion.pl>



Zamówienia telefoniczne:

0 801 339900



0 601 339900



**Helion**

Sprawdź najnowsze promocje:

• <http://helion.pl/promocje>

Książki najchętniej czytane:

• <http://helion.pl/bestsellery>

Zamów informacje o nowościach:

• <http://helion.pl/nowosci>

Helion SA  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice  
tel.: 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
<http://helion.pl>

sięgnij po WIĘCEJ



KOD KORZYŚCI

ISBN 978-83-246-8511-0



9 788324 685110

Cena 49,00 zł

Informatyka w najlepszym wydaniu